

50세 이상의 남성과 폐경 후 여성에서 수면시간과 골다공증과의 관계

김진서, 신현영*, 권용성, 강희철

연세대학교 의과대학 세브란스병원 가정의학과

Association between Osteoporosis and Sleep Duration in over Fifty Year Old Men and Postmenopausal Women

Jin Seo Kim, Hyun-Young Shin*, Yong Sung Kwon, Hee Cheol Kang

Department of Family Medicine, Severance Hospital, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Background: Osteoporosis and osteoporosis induced fracture are well-known to limit social activity of elderly. In recent studies, it has been demonstrated the relation between sleep duration and metabolic syndrom such as obesity and hypertension. In this study, we study the association between sleep duration and osteoporosis.

Methods: The data from the 2010 Korean National health and Nutrition Survey was used, and 1,243 subjects aged 50 years and 1,562 subjects postmenopausal women were included in the analysis. We defined age, sex, body mass index, smoking, alcohol, regular exercise, bone mineral density, hypertension, diabetes mellitus, dyslipidemia through screening survey, self-reported questionnaires and alimentary survey. Sleep duration was categorized into 5 groups based on the average number of sleeping hour per day (≤ 5 hours, 6 hours, 7 hours, 8 hours, and ≥ 9 hours). We analyzed the association between sleep duration and osteoporosis by multiple logistic regression with weighted method. Group of ≤ 5 hour served as the reference group.

Results: Characteristics of group of osteoporosis and no osteoporosis were compared by average daily sleep duration. On ≤ 5 hours and 7 hour, there are more percentile in group of osteoporosis than group of no osteoporosis. On 6 hours, 8 hours, and ≥ 9 hours, there are more percentile in group of no osteoporosis, which were statistically significant (P -value = 0.03). Risk of osteoporosis was increased by long sleep duration: 6 hours (odds ratio [OR], 1.19), 7 hours (OR, 1.27), 8 hours (OR, 0.93) and ≥ 9 hours (OR, 0.76) without statistically significance.

Conclusion: There are no significant relation between sleep duration and osteoporosis.

Keywords: Sleep Duration; Osteoporosis; Bone Density

서론

1. 연구배경

우리나라는 급속도로 고령화 사회로 진행하고 있다. 노령화 사회에서는 다양한 질병이 발생 가능하지만 20대에서 30대까지 골밀도가 가장 높고 그 이후로는 조금씩 감소하다가 여성의 경우 폐경 첫 5년

간 급속도로 골밀도가 낮아진다는 점과 골다공증으로 인한 골절 발생 후 활동 정도가 노인들의 사회활동 제약, 자존심 상실 등의 문제를 야기시킨다는 점을 미루어 고령화 사회에서의 골다공증의 중요성이 부각되어왔다. 또한 30년 전만 하더라도 많은 사람들은 골다공증은 나이가 들어가면서 피할 수 없는 것으로 여겼으나, 오늘날 전문가들은 어린이 청소년기부터의 관리를 통해 충분히 예방될 수 있다고 강

Received August 30, 2014, Accepted March 12, 2015

Corresponding author: Hee Cheol Kang

Tel: +82-2-2288-2332, Fax: +82-2-362-2473

E-mail: kanghc@yuhs.ac

Copyright © 2015 The Korean Academy of Family Medicine

This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

조해왔다.

또한 현대사회에서 수면시간의 단축도 흔하게 나타나는 현상이다. 현대사회가 산업화됨으로써 전기의 발전으로 활동시간이 연장되면서 수면시간을 본인이 선택할 수 있게 되었고, 그에 따라 수면시간이 단축되어왔다.¹⁾ 19세 이상의 성인인구가 7-8시간의 수면을 취하는 경우가 1998년 58.8%에서 2005년 53.1%로 감소하였으며 하루 평균 수면 시간도 감소하였다. 이 같은 수면시간의 단축은 비만,²⁻⁴⁾ 고혈압^{5,6)}의 유병률 증가 및 사망⁷⁾과 관련이 있음이 여러 연구들에서 보고되어 왔으나 수면시간과 골다공증과의 연관성에 대한 연구는 아직 부족한 실정이다.

2. 연구목적

본 연구의 목적은 50세 이상의 남성과 폐경기 후 여성을 대상으로 수면시간과 골다공증과의 관계를 밝힘으로써 생활습관요소 중의 하나인 수면시간을 조절함이 골다공증 예방에 긍정적인 효과가 있는지 여부를 확인하는 데 있다.

방 법

1. 연구대상

2010년 국민건강영양조사자료에 포함된 8,958명 중 만50세 이상의 남성 1,243명과 문진표상 월경을 하고 있지 않는 폐경 후 여성 1,562명을 대상으로 하여 연구를 진행하였다.

2. 변수정의

1) 국민건강영양조사

국민건강영양조사는 매년 전국 192개 지역 4,000가구의 가구원 전체를 대상으로 시행되며 이동차량을 이용한 김진조사, 설문조사, 영양조사를 진행한다. 이 조사를 통해 수집된 자료는 국민건강증진 종합계획 및 평가, 프로그램 개발, 지역 보건의료계획 수립 및 평가 등 국민의 중요한 건강지표로 활용된다. 본 연구에서는 건강설문조사에 포함된 나이, 성별, 체질량지수(body mass index, BMI), 흡연, 음주, 활동량과 김진조사에 포함된 골밀도, 고혈압, 당뇨, 고지혈증의 변수를 이용하였다.

2) 성별

설문조사에서 남과 여 두 군으로 분류하였다.

3) 음주

설문조사에서 고위험 음주 항목으로 최근 1년간의 음주량을 보기

1 (전혀 없음), 보기2 (월 1회 미만), 보기3 (월 1회 정도), 보기4 (주 1회 정도), 보기5 (거의 매일)로 평가하였고 전혀 없음을 포함한 월 1회 미만군과 월 1회 이상군 두 군으로 분류하였다.

4) 흡연

설문조사에서 평생흡연 여부 항목을 보기1 (100개 미만), 보기2 (100개비 이상), 보기3 (피운 적 없음)으로 평가하였고 평생 피운 적 없음을 포함한 100개비 미만군과 100개비 이상군 두 군으로 분류하였다.

5) 활동량

설문조사에서 중등도 신체활동 실천율을 평가하여 1회 30분 이상씩 주 5회 미만군과 1회 30분 이상씩 주 5회 이상군 두 군으로 분류하였다.

6) 체질량지수

김진조사에서 자동신체계측기를 이용하여 신장과 체중을 측정하였고, BMI는 체중(kg)/신장(m)²의 공식으로 계산되었다. BMI 25 이하군과 25 초과군 두 군으로 분류하였다.

7) 수면시간

설문조사에서 하루 평균 수면시간을 5시간 이하, 6시간, 7시간, 8시간, 9시간 이상 다섯 군으로 분류하였다.

8) 고혈압

김진조사에서 혈압을 측정하여 정상, 고혈압 전 단계, 고혈압 기준에 맞추어 고혈압 전 단계를 포함한 정상군과 고혈압군 두 군으로 분류하였다.

9) 당뇨

김진조사에서 공복혈당을 측정하여 정상, 공복혈당장애, 당뇨병 기준에 맞추어 공복혈당장애를 포함한 정상군과 당뇨병군 두 군으로 분류하였다.

10) 고콜레스테롤혈증

김진조사에서 고콜레스테롤혈증 유, 무 두 군으로 분류하였다.

11) 골밀도

김진조사에서 양에너지방사선 골밀도측정기(dual energy X-ray absorptionmetry)를 사용하여 골밀도를 측정하여 골다공증 여부를 확인하였다. 골다공증은 20-40대 사이 젊은 연령층의 평균 골밀도를

기준으로 T점수가 -2.5 이하를 보이는 경우를 골다공증, -1.0에서 -2.5를 보이는 경우 골감소증으로 규정하여 이에 맞추어 진단하고 있다. 본 연구에서는 대퇴골경부와 요추의 T점수를 측정하여 -2.5 이하군과 -2.5 초과군 두 군으로 분류하였다.

3. 통계학적 분석

통계 분석은 SAS ver. 9.1 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA)을 이용하여 연구대상자를 골다공증 유무로 분류 후 기술분석을 시행하였다. 각 군의 나이, 성별, BMI는 T검정을 이용하였고 활동량, 음주, 흡연, 수면시간, 고혈압 여부, 당뇨병 여부, 고지혈증 여부는 카이제곱검정을 이용하여 비교하였다. 유의한 관련성을 보인 변수들을 보정한 상태에서 수면시간과 골다공증의 관련성은 5시간 이하 군을 reference로 하여 로지스틱회귀분석을 시행하여 교차비(odds ratio)와 95% 신뢰구간(95% confidence interval)을 구하였다. 통계적 유의수준을 0.05 미만으로 하였다. 모든 통계분석은 가중치를 부여하였으며 복합표본설계추출방법을 사용하였다.

결 과

1. 연구대상자들의 기본특성

Table 1은 골다공증 유무 두 군의 특징을 나타낸 표이다. 연구에 참

Table 1. Baseline characteristics of participants

Characteristic	Osteoporosis (+) (n=515, 83.4%)	Osteoporosis (-) (n=2,290, 16.6%)	P-value*
Age (y)	67.9±0.59	60.5±0.29	<0.01
Female	83.1 (0.87)	45.8 (1.04)	<0.01
Body mass index (kg/m ²)	23.0±0.14	24.2±0.07	<0.01
Regular exercise	13.2 (0.99)	13.3 (0.85)	0.99
Alcohol drinker	42.0 (0.66)	64.0 (1.38)	<0.01
Current smoker	40.2 (0.44)	49.2 (1.00)	<0.01
Sleep duration (h)			0.03
≤5	27.7 (0.47)	21.0 (0.97)	
6	20.5 (0.40)	24.3 (0.94)	
7	27.1 (0.53)	25.1 (1.04)	
8	16.9 (0.39)	21.7 (0.93)	
≥9	7.8 (0.22)	7.8 (0.78)	
Comorbidity			
Hypertension	40.1 (0.67)	38.8 (1.14)	0.66
Diabetes	9.6 (0.32)	15.3 (0.75)	0.02
Dyslipidemia	10.8 (0.29)	18.5 (0.85)	0.01
Past medical history			
Myocardial infarction	2.3 (0.11)	2.8 (0.39)	0.60
Cerebral infarction	4.2 (0.16)	5.1 (0.48)	0.51

Values are presented as mean±SE or % (SE) after weighted analysis method. SE, standard error.

*From an t-test for continuous outcomes and χ^2 test for binary outcomes comparing a difference between any of the 2 study group.

여한 대상자는 총 2,805명으로 골다공증이 있는 군이 515명 골다공증이 없는 군(비교군)이 2,290명이었다. 나이는 골다공증군에서 67.9세로 비교군의 60.5세 보다 의미 있게 높았으며 성별에서도 골다공증군에서 여성이 83.1%로 비교군의 45.8%보다 의미 있게 높았다. BMI는 골다공증군에서 평균 23.0으로 비교군 24.2보다 의미 있게 낮았으며 뿐만 아니라 알코올, 흡연도 골다공증군에서 비교군보다 의미 있게 낮았다. 중등도 이상의 운동 여부는 두 군에서 차이를 보이지 않았다. 현병력별로 비교하였을 때는 당뇨병유병률은 골다공증군에서 9.6%로 비교군 15.8%, 이상지질혈증의 유병률은 골다공증군에서 10.8%로 비교군 18.5%보다 통계학적으로 유의하게 낮았다. 고혈압 유병률은 두 군에서 의미 있는 차이가 없었다. 심근경색과 뇌경색의 과거력에서는 두 군에서 의미 있는 차이가 관찰되지 않았다. 두 군에서 하루 평균 수면시간을 비교하였을 때 6시간, 8시간군에서 골다공증군보다 비교군에서 더 높은 비중을 보였고 9시간 이상군은 7.8%로 비슷한 비율을 차지하고 있었다. 이 차이들은 유의수준 0.03로 통계적으로 유의한 것을 알 수 있었다.

2. 수면시간과 골다공증과의 관계

Table 2는 하루 평균 수면시간 5시간 이하군을 기준으로 각 수면시간군에서의 골다공증 위험도를 교차비로 나타낸 표이다. 가중치를 부여한 로지스틱회귀분석을 이용하였고 나이가 많을수록 1.10배 (1.07-1.12), 남성에 비해 여성이 5.41배(2.85-10.27), BMI가 높을수록 0.84배(0.79-0.99), 당뇨병 시 0.40배(0.24-0.68), 이상지질혈증 있을 때 0.49배(0.28-0.84) 골다공증 위험도가 높아졌다. 하지만 수면시간 5시간 이하군을 참조하여 각 군과 비교한 결과 6시간, 7시간, 8시간, 9시간 이상 수면군에서 수면시간이 증가할수록 교차비는 각각 1.19, 1.27,

Table 2. Results of multivariable logistic regression analysis (n = 2,805)

Variable	Odds ratio (95% confidence interval)	P-value
Age (y)	1.10 (1.07-1.12)	<0.01
Sex (reference: male)	5.41 (2.85-10.27)	<0.01
Body mass index	0.84 (0.79-0.99)	<0.01
Regular exercise	0.77 (0.47-1.26)	0.30
Alcohol drinker	0.94 (0.67-1.32)	0.71
Smoker	0.74 (0.43-1.27)	0.28
Sleep duration (h)		
≤5	1.00	
6	1.19 (0.73-1.94)	0.49
7	1.27 (0.82-1.98)	0.29
8	0.93 (0.53-1.63)	0.80
≥9	0.76 (0.39-1.48)	0.42
Hypertension	0.87 (0.58-1.28)	0.47
Diabetes mellitus	0.40 (0.24-0.68)	<0.01
Dyslipidemia	0.49 (0.28-0.84)	<0.01

0.93, 0.76로 증가하다가 감소하는 경향이 관찰되었으나 통계적 유의함을 보이지는 않았다.

고 찰

본 연구는 단면연구로서 설문지를 통한 하루 평균 수면시간과 골다공증간의 관계를 보았다. 이러한 관계에 대한 선행연구들이 충분히 진행되지는 않았지만 8시간 수면군과 비교하여 5시간 이하, 6시간 수면군에서 골밀도가 유의하게 낮아진 결과를 보인 연구결과가 있으며) 상반되게 6시간 미만 수면군과 비교하여 8시간 초과 수면군에서 골다공증의 위험도가 유의 있게 높게 나온 연구결과도 있다.) 본 연구는 선행연구들의 상반된 결과로 인한 아직 명확하지 않은 수면시간과 골다공증의 관계성을 다시 한번 확인해보자는 목적으로 계획되었으며 그 결과 수면시간과 골다공증은 서로 유의하지 않은 관계를 확인하였다.

수면은 일상생활의 생물리학적 필수요소이며 신체대사와 호르몬 분비에 많은 영향을 미친다.¹⁰⁾ 수면시간이 짧아질수록 혈중 에스트로겐의 농도가 높아지는 점,¹¹⁾ 비만 유병률이 높아지는 점,¹²⁾ 운동량이 많아지는 점^{13,14)}은 골다공증과의 상반된 관계를 있음을 암시하고 있고 반대로 수면시간이 짧아질수록 염증반응이 활성화되어 뼈흡수를 촉진시킨다는 점,¹⁵⁾ 혈중 코티솔 농도가 증가하여 뼈 생성에 방해해 준다는 점^{16,17)}은 골다공증과의 상관관계가 있음을 암시하고 있다. 이러한 수면시간에 따라 반응하는 다양한 호르몬들이 뼈생성과 흡수에 동시에 작용함으로써 결과적으로 골다공증에는 의미 있는 영향을 미치지 않는 것이라는 추론이다.

본 연구의 제한점은 수면시간에 대해서 설문지로 조사하였고 객관적인 수면의 질 평가가 되지 않았다는 점이다. 향후 자가보고 수면시간과 객관적으로 측정된 수면시간을 통합한 시간을 이용한 연구가 필요할 것으로 보인다. 또한 본 연구는 단면연구로 진행되었기 때문에 수면시간과 골다공증 간의 인과관계를 제시할 수 없는 점이 있다. 수면시간과 골다공증과의 관계를 일반적으로 적용하기 위해서는 대규모의 인구집단 표본으로 측정된 자료를 토대로 한 전향적 연구가 필요할 것으로 보인다.

요 약

연구배경: 고령화 사회에서 야기되는 다양한 질병 중 골다공증과 그로 인한 골절은 노인들의 사회활동 제약등의 문제를 유발할 수 있어 그 중요성이 더욱 크게 인식되고 있다. 최근 연구들을 통해 수면시간이 비만, 고혈압등 여러 대사성증후군들과의 관련성이 보고되어 왔

다. 본 연구에서는 수면시간과 골다공증과의 연관성을 알아보고자 하였다.

방법: 2010년 국민건강영양조사자료에 포함된 8,958명 중 만 50세 이상의 남성 1,243명과 문진표상 폐경 후 여성 1,562명을 대상으로 하여 연구를 진행하였다. 이동차량을 이용한 검진조사, 설문조사, 영양조사를 진행하여 나이, 성별, 체질량지수, 흡연, 음주, 활동량, 골밀도, 고혈압, 당뇨, 고콜레스테롤혈증의 변수를 정의하였고 수면시간은 설문조사를 통해 하루평균 5시간 이하, 6시간, 7시간, 8시간, 9시간 이상으로 나누어 가중치를 부여한 로지스틱회귀분석을 통하여 골다공증과의 관련성을 분석하였다.

결과: 골다공증 유무 두 군의 특징을 하루 평균 수면시간으로 나누어 비교하였을 때 5시간 이하 수면군과 7시간 수면군이 골다공증군에서 더 높은 비중을 보였으며 6시간, 8시간, 9시간 이상군에서 골다공증군보다 비교군에서 더 높은 비중을 보였다. 하루 평균 수면시간 5시간 이하군을 기준으로 각 수면시간군에서의 골다공증 위험도를 교차비로 나타내었을 때 6시간, 7시간, 8시간, 9시간 이상 수면군에서 수면시간이 증가할수록 교차비는 각각 1.19, 1.27, 0.93, 0.76로 증가하다가 감소하는 경향이 있었으나 통계적으로 유의성은 보이지는 않았다.

결론: 수면시간과 골다공증은 서로 유의한 관계를 나타내지 않았다.

중심단어: 수면시간, 골다공증, 골밀도

REFERENCES

1. Gangwisch JE, Malaspina D, Boden-Albala B, Heymsfield SB. Inadequate sleep as a risk factor for obesity: analyses of the NHANES I. *Sleep* 2005;28:1289-96.
2. Hasler G, Buysse DJ, Klaghofer R, Gamma A, Ajdacic V, Eich D, et al. The association between short sleep duration and obesity in young adults: a 13-year prospective study. *Sleep* 2004;27:661-6.
3. Kohatsu ND, Tsai R, Young T, Vangilder R, Burmeister LF, Stromquist AM, et al. Sleep duration and body mass index in a rural population. *Arch Intern Med* 2006;166:1701-5.
4. Singh M, Drake CL, Roehrs T, Hudgel DW, Roth T. The association between obesity and short sleep duration: a population-based study. *J Clin Sleep Med* 2005;1:357-63.
5. Gangwisch JE, Heymsfield SB, Boden-Albala B, Buijs RM, Kreier F, Pickering TG, et al. Short sleep duration as a risk factor for hypertension: analyses of the first National Health and Nutrition Examination Survey. *Hypertension* 2006;47:833-9.
6. Cappuccio FP, Stranges S, Kandala NB, Miller MA, Taggart FM, Kumari M, et al. Gender-specific associations of short sleep duration with prevalent and incident hypertension: the Whitehall II Study. *Hypertension* 2007;50:693-700.
7. Heslop P, Smith GD, Metcalfe C, Macleod J, Hart C. Sleep duration and mor-

- tality: the effect of short or long sleep duration on cardiovascular and all-cause mortality in working men and women. *Sleep Med* 2002;3:305-14.
8. Fu X, Zhao X, Lu H, Jiang F, Ma X, Zhu S. Association between sleep duration and bone mineral density in Chinese women. *Bone* 2011;49:1062-6.
 9. Kobayashi D, Takahashi O, Deshpande GA, Shimbo T, Fukui T. Association between osteoporosis and sleep duration in healthy middle-aged and elderly adults: a large-scale, cross-sectional study in Japan. *Sleep Breath* 2012;16:579-83.
 10. Spiegel K, Leproult R, Van Cauter E. Impact of sleep debt on metabolic and endocrine function. *Lancet* 1999;354:1435-9.
 11. Cummings SR, Browner WS, Bauer D, Stone K, Ensrud K, Jamal S, et al. Endogenous hormones and the risk of hip and vertebral fractures among older women. Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *N Engl J Med* 1998;339:733-8.
 12. Slemenda CW. Body composition and skeletal density: mechanical loading or something more? *J Clin Endocrinol Metab* 1995;80:1761-3.
 13. Friedlander AL, Genant HK, Sadowsky S, Byl NN, Gluer CC. A two-year program of aerobics and weight training enhances bone mineral density of young women. *J Bone Miner Res* 1995;10:574-85.
 14. Bonaiuti D, Shea B, Iovine R, Negrini S, Robinson V, Kemper HC, et al. Exercise for preventing and treating osteoporosis in postmenopausal women. *Cochrane Database Syst Rev* 2002;(3):CD000333.
 15. Miller MA, Kandala NB, Kivimaki M, Kumari M, Brunner EJ, Lowe GD, et al. Gender differences in the cross-sectional relationships between sleep duration and markers of inflammation: Whitehall II study. *Sleep* 2009;32:857-64.
 16. Carcamo-Orive I, Gaztelumendi A, Delgado J, Tejedas N, Dorronsoro A, Fernandez-Rueda J, et al. Regulation of human bone marrow stromal cell proliferation and differentiation capacity by glucocorticoid receptor and AP-1 crosstalk. *J Bone Miner Res* 2010;25:2115-25.
 17. Soe K, Delaisse JM. Glucocorticoids maintain human osteoclasts in the active mode of their resorption cycle. *J Bone Miner Res* 2010;25:2184-92.